

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT DURIAN TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH PADA MUTU BETON K-175⁽¹⁾

Indra Syahrul Fuad⁽²⁾, Bahder Djohan⁽³⁾, Midun Saputra⁽⁴⁾

Abstrak: Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan. Bahan penyusun beton terdiri dari bahan semen, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (admixture atau additive). Untuk mengetahui dan mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton), kita memerlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen. Penambahan material lain akan membedakan jenis beton, misalnya yang ditambahkan adalah tulangan baja akan terbentuk beton bertulang. Di dalam penelitian ini, menggunakan beton yang merupakan campuran air, semen, agregat halus, agregat kasar dan serat kulit durian. Pemanfaatan limbah kulit Durian yang kembali digunakan merupakan penanggulangan yang tepat terhadap limbah, oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar pengurangan atau penambahan kuat tekan beton terhadap faktor keamanan suatu bangunan, untuk dapat diaplikasikan pada bangunan-bangunan masyarakat umum.

Variasi persentase penambahan serat kulit durian adalah 0,5%, 1%, 1,5% terhadap berat semen. Mutu beton K.175 dan dilakukan pengujian kuat tekan dan tarik belah.

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa dari hasil uji kuat tekan beton, beton dengan penambahan kulit durian 0,5 %, 1,0 %, dan 1,5 % mengalami peningkatan sebesar 2,71 %, 3,29 %, dan 4,97 % dibandingkan beton normal, untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 0,5 %, 1,0 %, dan 1,5 % mengalami peningkatan sebesar 6,06 %, 4,55 %, dan 3,03 % dibandingkan beton normal.

Kata Kunci: Serat Kulit durian, Kuat Tekan Beton dan Tarik Belah.

Abstract : Concrete is a construction material that has been common are used . Concrete building blocks consisting of cement , coarse aggregate , fine aggregate , water and materials added (admixture or additive). To find and study the behavior of composite elements (concrete constituent materials), we need knowledge about the characteristics of each component . The addition of other materials to distinguish the type of concrete , for example, which is added to the steel reinforcement is formed of reinforced concrete . In this study , using concrete which is a mixture of materials of water , cement , fine aggregate , coarse aggregate and fibers durian skin . Utilization of waste is re-used leather Durian is appropriate countermeasures against waste , therefore, conducted research that aims to determine how much reduction or increase in the compressive strength of concrete on a building safety factor , to be applied to public buildings.Variation in the percentage increase of durian

(1) Pengaruh Penambahan Serat Kulit Durian Terhadap Kuat Tekan Dan Tarik Belah Pada Mutu Beton K-175

(2) (3) Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

(4) Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

leather fiber is 0.5 %, 1 %, 1.5 % of the cement weight . K.175 and the quality of the concrete compressive strength test and splitting test. From the research and discussion that has been done can be concluded that the test results of compressive strength of concrete , concrete with the addition of durian peel 0.5 % , 1.0 % , and 1.5 % experienced an increase of 2.71% , 3.29 % , and 4.97 % as compared to normal concrete , for splitting test results of concrete with the addition of the durian skin as much as 0.5 % , 1.0 % , and 1.5 % experienced an increase of 6.06 % , 4.55 % , and 3.03 % as compared to normal concrete.

Keywords : Fiber Leather durian , Compressive Strength Concrete and Splitting Test .

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki keanekaragaman buah-buahan. Durian adalah salah satu komoditas tanaman buah yang sangat terkenal di Asia tenggara terutama Indonesia. Durian tumbuh di sekitar garis khatulistiwa hingga ketinggian 800 m dpl. Dari segi struktur, Durian terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian dari daging durian sekitar 20-30 %, biji durian sekitar 5-15 % dan bagian kulit durian sekitar 60-75 % (Untung, 2008). Menurut riset dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2011, Indonesia mampu mencapai 1.818.949 ton untuk produksi durian.

Beton merupakan bahan yang banyak digunakan dan menjadi unsur utama pada bangunan. Kelebihan beton antara lain memiliki kuat desak yang tinggi dibanding kuat tariknya, mudah dibentuk, tidak memerlukan perawatan khusus, bahan yang mudah didapat dari alam sekitar, dan lebih awet dibandingkan bahan bangunan lain. Semakin banyak beton digunakan sebagai bahan penyusun struktur beton, maka mendorong penelitian untuk mengembangkan material maupun cara pembuatan beton.

Pemakaian serat dalam campuran beton sudah cukup lama dilakukan, namun karena ketersediaannya semakin menurun maka dikembangkan berbagai jenis serat selulosa, salah satunya adalah serat kulit durian.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah penambahan serat kulit durian meningkatkan kuat tekan beton?
2. Apakah penambahan serat kulit durian meningkatkan kuat tarik belah beton?

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang ada supaya tidak terlalu luas, maka disini dibatasi masalahnya sebagai berikut :

1. Pemeriksaan kuat tekan beton dengan penambahan kulit durian sebesar 0,5 % , 1 % , dan 1,5 %
2. Pemeriksaan kuat tarik belah beton dengan penambahan kulit durian sebesar 0,5 % , 1 % , dan 1,5 %
3. Penambahan Serat Kulit Durian 20 mm

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serat kulit durian terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Beton

Beton Merupakan bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). Untuk mengetahui dan

mempelajari perilaku elemen gabungan (bahan-bahan penyusun beton), kita memerlukan pengetahuan mengenai karakteristik masing-masing komponen. Dalam usaha untuk memahami karakteristik bahan penyusun campuran beton sebagai dasar perancang beton, Departemen Pekerjaan Umum melalui LPMB banyak mempublikasikan standar-standar yang berlaku. DPU-LPMB memberi definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (SK.SNI T-15-1990-03;1).

Masalah yang dihadapi oleh seorang perencana adalah bagaimana merencanakan komposisi dari bahan-bahan penyusun beton tersebut agar dapat memenuhi spesifikasi teknik yang ditentukan.

Parameter-parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton adalah :

1. kualitas semen
2. proporsi semen terhadap campuran
3. kekuatan dan kebersihan agregat
4. interaksi atau adhesi antara pasta semen dengan agregat
5. campuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton
6. penempatan yang benar, penyelesaian dan pemadatan beton
7. perawatan beton
8. kandungan klorida tidak melebihi 0.15% dalam beton yang diekspos dan 1% bagi beton yang tidak diekspos (Nawy, 1985:24)

2.2. Bahan Pembentuk Beton

2.2.1 Semen

Adalah zat berbentuk bubuk, dan jika dicampur dengan air, akan membentuk pasta. Pasta semen ini berfungsi untuk melekatkan dan mengikat antar agregat satu sama lain.

Pada umumnya semen berfungsi untuk:

1. Mengikat pasir dan kerikil agar terbentuk beton.
2. Mengisi rongga-rongga diantara butir-butir agregat.

Sedangkan untuk susunan oksida dari semen portland (Antono, 1995), seperti berikut ini:

Tabel 2.1 Susunan oksida semen portland

| Oksida | % rata-rata |
|---|-------------|
| Kapur (CaO) | 63 |
| Silika (SiO ₂) | 22 |
| Alumina (Al ₂ O ₃) | 7 |
| Besi (Fe ₂ O ₃) | 3 |
| Magnesia (MgO) | 2 |
| Sulfur (SO ₃) | 2 |

Sumber : ASTM C.150

Sifat-sifat kimia dari bahan pembentuk ini mempengaruhi kualitas semen yang dihasilkan, sebagaimana hasil susunan kimia yang terjadi diperoleh senyawa dari semen portland.

2.2.2 Agregat

Agregat adalah butiran mineral yang merupakan hasil disintegrasi alami batu-batuan atau juga berupa hasil mesin pemecah batu dengan memecah batu alami. Agregat merupakan salah satu bahan pengisi pada beton, namun demikian peranan agregat pada beton sangatlah penting. Kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70%-75% dari volume beton.

2.2.3. Serat Kulit Durian

Tumbuhan dengan nama ini bukanlah spesies tunggal tetapi sekelompok tumbuhan dari marga (genus) *Durio*. Nama ilmiah durian komersial adalah *Durio zibethinus*. Jenis-jenis lain yang dapat dimakan dan kadangkala ditemukan di pasaran setempat di Asia Tenggara meliputi *D. kutejensis* (lai), *D. oxleyanus*, *D. graveolens* (jenis kura-kura atau kekura), serta *D. dulcis* (lahong). Kulit durian

secara proporsional mengandung unsur selulose yang tinggi (50-60 persen) dan kandungan lignin (5 persen) serta kandungan pati yang rendah (5 persen) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut bisa digunakan sebagai campuran bahan sebagai zat tambah dalam campuran beton.

2.2.4. Air

Dalam pembuatan beton, air merupakan salah satu faktor penting, karena air dapat bereaksi dengan semen, yang akan menjadi pasta pengikat agregat. Air juga berpengaruh terhadap kuat desak beton, karena kelebihan air akan menyebabkan penurunan pada kekuatan beton itu sendiri. Selain itu kelebihan air akan mengakibatkan beton menjadi *bleeding*, yaitu air bersama-sama semen akan bergerak ke atas permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang. Hal ini akan menyebabkan kurangnya lekatan antara lapis-lapis beton dan merupakan yang lemah.

Air pada campuran beton akan berpengaruh terhadap :

1. Sifat *workability* adukan beton.
2. Besar kecilnya nilai susut beton
3. Kelangsungan reaksi dengan semen portland, sehingga dihasilkan dan kekuatan selang beberapa waktu.
4. Perawatan keras adukan beton guna menjamin pengerasan yang baik.

Air untuk pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, bila dihirup dengan udara tidak keruh dan lain-lain, tetapi tidak berarti air yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi syarat sebagai air minum. Penggunaan air untuk beton sebaiknya air memenuhi persyaratan sebagai berikut ini, (Kardiyono Tjokrodimulyo, 1992) :

1. Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gr/ltr.

2. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zatorganik) lebih dari 15 gr/ltr.
3. Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/ltr.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gr/ltr.

2.3 Pengujian Sifat Beton.

2.3.1 Pengujian beton segar

Ada beberapa sifat-sifat beton yang perlu diketahui secara detail antara lain: kemudahan pengerjaan/*workability* pada beton segar, homogenitas, kekuatan beton, keawetan beton, dan stabilitas bentuk beton.

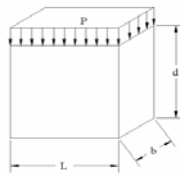
Seperti yang telah diketahui sifat-sifat beton keras seperti : kekakuan (*strength*), stabilitas volume (*volume stability*), durabilitas (*durability*) sangat dipengaruhi oleh derajat pemadatan beton.

2.3.2 Pengujian Beton Keras

Sifat-sifat beton yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah kuat tekan dan kuat lentur beton. Kekuatan merupakan sifat terpenting dari beton, meskipun demikian dalam beberapa hal sifat-sifat durabilitas / ketahanan, impermeabilitas/kekedapan, dan stabilitas volume lebih penting. Kekuatan beton merupakan parameter yang dapat memberikan gambaran secara umum mengenai kualitas beton itu sendiri, karena kekuatan berkaitan langsung dengan kondisi struktur dalam pasta semen.

2.3.2.1 Kuat Tekan Beton

Pengujian kekuatan tekan menggunakan standar ASTM C39-86 “Standard Test Method For Compressive Concrete Specimens” [ASTM, 1993].



Gambar 2.1 Pemodelan Pembebanan Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton pada umur tertentu dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$f'_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

f'_c = kuat tekan beton pada umur tertentu (kg/cm²)

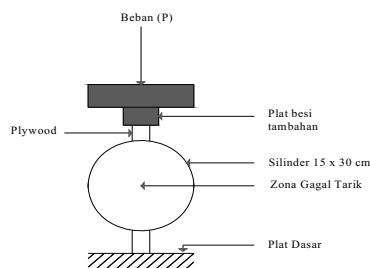
P = beton tekan maksimum (kg)

A = luas penampang (cm²)

2.3.2.2 Kuat Tarik Belah

Kuat tarik beton adalah kuat tarik beton dalam keadaan belah, pengujian kuat tarik belah penting dilakukan untuk menentukan retak dan lendutan yang terjadi pada balok. Penambahan serat pada adukan beton ternyata dapat memberikan pengaruh yang besar pada kuat tarik beton (Edhi Wahyuni:1996). Hal ini disebabkan bertambahnya ikatan pada beton karena lekatan antara pasta dengan serat cukup besar (Safri Z : 2002)

Penentuan kuat tarik belah beton dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tarik dan benda uji silinder Ø 15 x 30 (cm) dengan prosedur ASTM 496-94.



Gambar 2.2 Pemodelan Kuat Tarik Belah (Splitting Test)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian lebih kurang tiga bulan, dilaksanakan dilaboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridinanti Palembang

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, agregat halus berasal dari sungai musi, agregat kasar berasal dari Lahat, semen yang digunakan semen batu raja tipe I. Penggunaan peralatan yang digunakan untuk pengujian bahan agregat halus dan kasar adalah, alat uji berat jenis, penyerapan air, analisa saringan, berat isi, abrasi/keausan agregat kasar, gelas ukur, panci, timbangan, oven, cetakan benda uji, slump test, alat uji kuat tekan beton, dan alat uji kuat tarik belah beton.

3.3 Rancang Campur.

Untuk membuat benda uji sesuai dengan mutu beton K-175, maka dilakukan rancang campur bahan agregat kasar, agregat halus, semen, dan air, dengan komposisi yang sesuai dengan hasil pemeriksaan bahan.

IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

Setelah dilakukan pembuatan benda uji sesuai dengan mutu beton dan komposisi campuran serat kulit durian, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton berdasarkan perbandingan umur beton yang telah direncanakan yaitu pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, pengujian kuat tarik belah beton pada umur beton 28 hari.

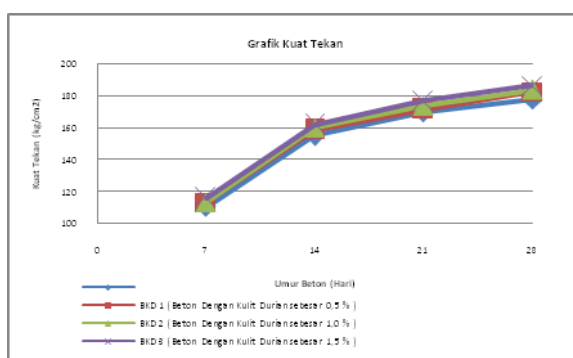
Dari hasil pengujian tersebut akan didapat data-data yang berupa hasil pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton, kemudian dilakukan pembahasan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton dengan perbedaan yang dimiliki setiap benda uji baik dari segi berat, komposisi campuran serat, maupun kuat tekan dan tarik belah, baru kita menghitung hasil dari kuat tekan dan tarik belah beton tersebut.

Untuk kuat tekan beton, setelah diadakan pengujian diperoleh nilai kuat tekan beton dari masing-masing benda uji, setelah pengujian selesai maka dilanjutkan dengan pengolahan data sehingga didapat kuat tekan beton umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan komposisi campuran serat kulit durian 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 4.1. Kuat Tekan Rata-rata Beton (kg/cm^2)

| Umur Beton | Jenis Campuran | | | |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | BN | BKD 1 | BKD 2 | BKD 3 |
| | kg/cm^2 | kg/cm^2 | kg/cm^2 | kg/cm^2 |
| 7 Hari | 110,55 | 113,41 | 113,43 | 116,30 |
| 14 Hari | 155,22 | 159,14 | 160,16 | 162,15 |
| 21 Hari | 170,06 | 172,03 | 174,05 | 177,03 |
| 28 Hari | 178,18 | 183,00 | 184,04 | 187,03 |



Grafik 4.1 Kuat tekan beton

Keterangan :

BN = Beton dalam kondisi sebenarnya

BKD 1 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 0,5 %

BKD 2 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 1,0 %

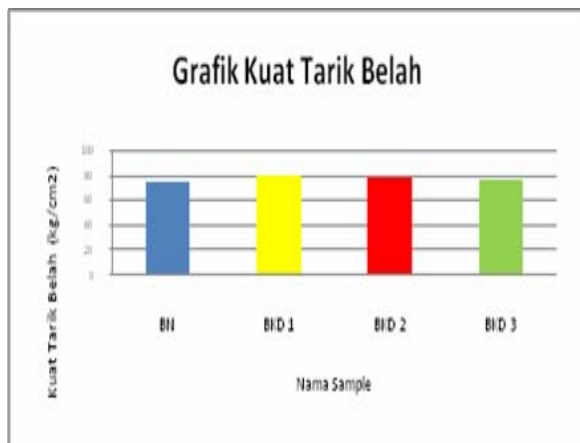
BKD 3 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 1,5 %

Berdasarkan dari hasil tabel dan grafik diatas dapat dilihat kuat tekan beton dengan penambahan serat kulit durian (BKD) mengalami peningkatan dibandingkan beton dalam kondisi sebenarnya (BN). Kuat tekan yang dihasilkan dari penelitian ini beton dengan campuran kulit durian sebanyak 0,5 % (BKD 1) mengalami penigkatan sebesar 4,82 kg/cm^2 atau sebesar 2,71 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN), beton dengan campuran kulit durian sebanyak 1,0 % (BKD 2) mengalami peningkatan sebesar 5,86 kg/cm^2 atau sebesar 3,29 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN), sedangkan beton dengan campuran kulit durian sebanyak 1,5 % (BKD 3) mengalami peningkatan sebesar 8,85 kg/m^3 atau sebesar 4,97 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN). Ini dikarenakan kulit durian dapat meminimalisir bidang gelincir antara agregat.

Untuk kuat tarik belah beton, setelah diadakan pengujian diperoleh juga nilai kuat tarik belah beton dari masing-masing benda uji, selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga didapat kuat tarik belah beton umur 28 hari dengan komposisi campuran serat kulit durian 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 4.2. Kuat Tarik Belah Rata-rata Beton (kg/cm^2)

| Umur Beton | Jenis Campuran | | | |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | BN | BKD 1 | BKD 2 | BKD 3 |
| | kg/cm^2 | kg/cm^2 | kg/cm^2 | kg/cm^2 |
| 28 Hari | 74,78 | 79,31 | 78,18 | 77,04 |



Grafik 4.2 Kuat tarik belah

Keterangan :

BN = Beton dalam kondisi sebenarnya

BKD 1 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 0,5 %

BKD 2 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 1,0 %

BKD 3 = Beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 1,5 %

Dari tabel dan grafik diatas terlihat kuat tarik belah beton dengan penambahan kulit durian (BKD) mengalami peningkatan dibandingkan beton dalam kondisi sebenarnya (BN). Kuat tarik belah yang dihasilkan dari penelitian ini beton dengan kulit durian sebanyak 0,5% (BKD1) mengalami peningkatan sebesar 4,53 kg/cm² atau sebesar 6,06 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN), beton dengan kulit durian sebanyak 1,0 % (BKD 2) mengalami peningkatan sebesar 3,40 kg/cm² atau sebesar 4,54 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN), sedangkan beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 1,5 % (BKD 3) mengalami peningkatan sebesar 2,26 kg/m³ atau sebesar 3,02 % dari beton dalam kondisi sebenarnya (BN).

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium dan hasil analisa disimpulkan:

1. Dari hasil uji kuat tekan beton, beton dengan penambahan kulit durian 0,5 %, 1,0 %, dan 1,5 % mengalami peningkatan sebesar 2,71 %, 3,29 %, dan 4,97 % dibandingkan beton normal.
2. Untuk hasil pengujian kuat tarik belah, beton dengan penambahan kulit durian sebanyak 0,5 %, 1,0 %, dan 1,5 % mengalami peningkatan sebesar 6,06 %, 4,55 %, dan 3,03 % dibandingkan beton normal.

DAFTAR PUSTAKA

Indra Syahrul Fuad, “ *Petunjuk Praktikum Beton*”, Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang, 1998.

Tri Mulyono, “*Teknologi Beton*”. Penerbit Andi, Edisi Ke II, Yogyakarta, Juli 2007.

Ichsanul Hakim Dan Suheri, “*Pengaruh Penambahan Polypropylene Fibres Dan Proses Curing Dengan Menggunakan Air Laut Terhadap Kuat Tekan, Lentur Dan Tarik Belah Pada Mutu Beton K-175*”, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, 2011.

Siswandi, Alfeatra Rapa, Dhian Puspitasari, “*Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Desak Beton* “, Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2007.

Tri Mulyono, “*Teknologi Beton*”, C.V. Andi Offset Edisi Kedua, Yogyakarta, 2004-2005.

Yayasan LPMB, SK-SNI T-15-1990-03. (1990). “*Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*”. Bandung: LPMB Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.